


Комитет по образованию администрации
Ключевского района Алтайского края
МБОУ «Ключевская средняя общеобразовательная школа № 2»
Ключевского района Алтайского края

Утверждено:
директор МБОУ «Ключевская СОШ №2»
 С. Н. Победенный

Приказ № 90/2 от 26 августа 2024 г.



Дополнительная образовательная программа
по физике «Удивительное рядом»
для 7-8 классов на 2024-2025 учебный год

Составитель: Шишмакова Светлана Леонидовна

Ключи 2024

Пояснительная записка
Рабочая программа составлена в соответствии:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020).
2. Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16).
3. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (утв. Постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования».
4. Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании), (воспитатель, учитель)» (ред. от 16.06.2019) (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. № 544н, с изменениями, внесёнными приказом Министерства труда и соцзащиты РФ от 25.12.2014 № 1115н и от 5.08.2016 г. № 422н).
5. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897) (ред. 21.12.2020).
6. Методические рекомендации по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей («Точка роста») (Утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-6).

Реализация рабочей программы способствует интеллектуальному развитию личности обучающихся 8 класса.

Физическое образование в системе общего и среднего образования занимает одно из ведущих мест. Являясь фундаментом научного миропонимания, оно способствует формированию знаний об основных методах научного познания окружающего мира, фундаментальных научных теорий и закономерностей, формирует у учащихся умения исследовать и объяснять явления природы.

Как школьный предмет, физика формирует интеллектуальные и мировоззренческие качества личности. Дифференциация предполагает такую организацию процесса обучения, которая учитывает индивидуальные особенности учащихся, их способности и интересы, личностный опыт. Дифференциация обучения физике позволяет, с одной стороны, обеспечить базовую подготовку, с другой — удовлетворить потребности каждого, кто проявляет интерес и способности к предмету и выходит за рамки изучения физики в школьном курсе.

Опираясь на индивидуальные образовательные запросы и способности каждого ребенка при реализации программы внеурочной деятельности, можно достичь основной цели: развить у обучающихся стремление к дальнейшему самоопределению, интеллектуальной, научной и практической самостоятельности, познавательной активности. Данная программа позволяет обучающимся ознакомиться с методикой организации и проведения экспериментально-исследовательской деятельности в современном учебном

процессе по физике, ознакомиться со многими интересными вопросами физики на данном этапе обучения, выходящими за рамки школьной программы, расширить целостное представление о проблеме данной науки. Экспериментальная деятельность будет способствовать развитию мыслительных операций и общему интеллектуальному развитию. Не менее важным фактором реализации данной программы является стремление развить у учащихся умение самостоятельно работать, думать, экспериментировать в условиях школьной лаборатории, а также совершенствовать навыки аргументации собственной позиции по определённым вопросам. Содержание программы соответствует познавательным возможностям школьников и предоставляет им возможность работать на уровне повышенных требований, развивая учебную мотивацию. Содержание занятий внеурочной деятельности представляет собой введение в мир экспериментальной физики, в котором учащиеся станут исследователями и научатся познавать окружающий их мир, то есть освоят основные методы научного познания. В условиях реализации образовательной программы широко используются методы учебного, исследовательского, проблемного эксперимента.

Программа ориентирована для обучающихся 8 класса.

Объём часов, отпущенных на занятия – 70 часов, 2 часа в неделю.

Целью программы занятий внеурочной деятельности являются:

- ✓ развитие у обучающихся познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения практических задач и самостоятельного приобретения новых знаний;
- ✓ формирование и развитие ключевых компетенций: учебно – познавательных, информационно-коммуникативных, социальных, и как следствие - компетенций личностного самосовершенствования;
- ✓ формирование предметных и метапредметных результатов обучения, универсальных учебных действий.
- ✓ воспитание творческой личности, способной к освоению передовых технологий и созданию своих собственных разработок, к выдвижению новых идей и проектов;
- ✓ реализация деятельностного подхода к предметному обучению на занятиях внеурочной деятельности по физике. Особенностью внеурочной деятельности по физике в рамках кружковой работы является то, что она направлена на достижение обучающимися в большей степени личностных и метапредметных результатов.

Задачи курса

Для реализации целей курса требуется решение конкретных практических задач:

- ✓ выявление интересов, склонностей, способностей, возможностей учащихся к различным видам деятельности;
- ✓ формирование представления о явлениях и законах окружающего мира, с которыми школьники сталкиваются в повседневной жизни;
- ✓ формирование представления о научном методе познания;
- ✓ развитие интереса к исследовательской деятельности;
- ✓ развитие опыта творческой деятельности, творческих способностей;
- ✓ развитие навыков организации научного труда, работы со словарями и энциклопедиями;

- ✓ создание условий для реализации во внеурочное время приобретенных универсальных учебных действий в урочное время;
- ✓ развитие опыта неформального общения, взаимодействия, сотрудничества; расширение рамок общения с социумом;
- ✓ формирование навыков построения физических моделей и определения границ их применимости;
- ✓ совершенствование умений применять знания по физике для объяснения явлений природы, свойств вещества, решения физических задач, самостоятельного приобретения и оценки новой информации физического содержания, использования современных информационных технологий;
- ✓ использование приобретённых знаний и умений для решения практических, жизненных задач;
- ✓ включение учащихся в разнообразную деятельность: теоретическую, практическую, аналитическую, поисковую;
- ✓ выработка гибких умений переносить знания и навыки на новые формы учебной работы;
- ✓ развитие сообразительности и быстроты реакции при решении новых различных физических задач, связанных с практической деятельностью.

Методы обучения и формы организации деятельности обучающихся

Реализация программы внеурочной деятельности предполагает индивидуальную и групповую работу обучающихся, планирование и проведение исследовательского эксперимента, самостоятельный сбор данных для решения практических задач, анализ и оценку полученных результатов, изготовление пособий и моделей.

Программа предусматривает не только обучающие и развивающие цели, её реализация способствует воспитанию творческой личности с активной жизненной позицией. Высоких результатов могут достичь в данном случае не только ученики с хорошей школьной успеваемостью, но и все целеустремлённые активные ребята.

Планируемые результаты

Личностные результаты

Патриотическое воспитание:

- проявление интереса к истории и современному состоянию российской физической науки;
- ценностное отношение к достижениям российских учёных-физиков.

Гражданское и духовно-нравственное воспитание:

- готовность к активному участию в обсуждении общественно-значимых и этических проблем, связанных с практическим применением достижений физики;
- осознание важности морально-этических принципов в деятельности учёного.

Эстетическое воспитание:

- восприятие эстетических качеств физической науки: её гармоничного построения, строгости, точности, лаконичности.

Ценности научного познания:

- осознание ценности физической науки как мощного инструмента познания мира, основы развития технологий, важнейшей составляющей культуры;
- развитие научной любознательности, интереса к исследовательской деятельности.

Формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:

— осознание ценности безопасного образа жизни в современном технологическом мире, важности правил безопасного поведения на транспорте, на дорогах, с электрическим и тепловым оборудованием в домашних условиях;

— сформированность навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права у другого человека.

Трудовое воспитание:

— активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, школы, города, края) технологической и социальной направленности, требующих в том числе и физических знаний;

— интерес к практическому изучению профессий, связанных с физикой.

Экологическое воспитание:

— ориентация на применение физических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

— осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения.

Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

— потребность во взаимодействии при выполнении исследований и проектов физической направленности, открытость опыту и знаниям других;

— повышение уровня своей компетентности через практическую деятельность;

— потребность в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы о физических объектах и явлениях;

— осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей в области физики;

— планирование своего развития в приобретении новых физических знаний;

— стремление анализировать и выявлять взаимосвязи природы, общества и экономики, в том числе с использованием физических знаний;

— оценка своих действий с учётом влияния на окружающую среду, возможных глобальных последствий.

Метапредметные результаты

Универсальные познавательные действия

Базовые логические действия:

— выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений);

— устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения;

— выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях, относящихся к физическим явлениям;

— выявлять причинно-следственные связи при изучении физических явлений и процессов; делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, выдвигать гипотезы о взаимосвязях физических величин;

— самостоятельно выбирать способ решения учебной физической задачи (сравнение нескольких вариантов решения, выбор наиболее подходящего с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;
- проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный физический эксперимент, небольшое исследование физического явления;
- оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе исследования или эксперимента;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, опыта, исследования;
- прогнозировать возможное дальнейшее развитие физических процессов, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.

Работа с информацией:

- применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных с учётом предложенной учебной физической задачи;
- анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями.

Универсальные коммуникативные действия

Общение:

- в ходе обсуждения учебного материала, результатов лабораторных работ и проектов задавать вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывать идеи, нацеленные на решение задачи и поддержание благожелательности общения;
- сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций;
- выразить свою точку зрения в устных и письменных текстах;
- публично представлять результаты выполненного физического опыта (эксперимента, исследования, проекта).

Совместная деятельность (сотрудничество):

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной физической проблемы;
- принимать цели совместной деятельности, организовывать действия по её достижению: распределять роли, обсуждать процессы и результаты совместной работы; обобщать мнения нескольких людей;
- выполнять свою часть работы, достигая качественного результата по своему направлению и координируя свои действия с другими членами команды;
- оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия.

Универсальные регулятивные действия

Самоорганизация:

- выявлять проблемы в жизненных и учебных ситуациях, требующих для решения физических знаний;
- ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой);

—самостоятельно составлять алгоритм решения физической задачи или плана исследования с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;

—делать выбор и брать ответственность за решение.

Самоконтроль (рефлексия):

—давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её изменения;

—объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретённому опыту;

—вносить коррективы в деятельность (в том числе в ход выполнения физического исследования или проекта) на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;

—оценивать соответствие результата цели и условиям.

Эмоциональный интеллект:

—ставить себя на место другого человека в ходе спора или дискуссии на научную тему, понимать мотивы, намерения и логику другого.

Принятие себя и других:

—признавать своё право на ошибку при решении физических задач или в утверждениях на научные темы и такое же право другого.

Предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

—использовать понятия: кристаллические и аморфные тела, температура, внутренняя энергия, тепловой двигатель; элементарный электрический заряд, электрическое поле, проводники и диэлектрики, постоянный электрический ток, магнитное поле;

—различать явления (тепловое расширение/сжатие, тепловое равновесие, плавление, кристаллизация кипение, теплопередача; электризация тел, взаимодействие зарядов, по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;

—распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире, в том числе физические явления в природе: поверхностное натяжение и капиллярные явления в природе, кристаллы в природе, излучение Солнца, замерзание водоёмов, морские бризы, образование росы, тумана, инея, снега; электрические явления в атмосфере, электричество живых организмов; магнитное поле Земли, дрейф полюсов, роль магнитного поля для жизни на Земле, полярное сияние; при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства/признаки физических явлений;

—описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (температура, внутренняя энергия, количество теплоты, удельная теплоёмкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия тепловой машины, относительная влажность воздуха, электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, сопротивление проводника, удельное сопротивление вещества, работа и мощность электрического тока); при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей

физических величин;

—характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества, принцип суперпозиции по-

лей (на качественном уровне), закон сохранения заряда, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля—Ленца, закон сохранения энергии; при этом давать словесную формулировку закона и записывать его математическое выражение;

—объяснять физические процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практико-ориентированного характера: выявлять причинно-следственные связи, строить объяснение из 1—2 логических шагов с опорой на 1—2 изученных свойства физических явлений, физических законов или закономерностей;

—решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выявлять недостаток данных для решения задачи, выбирать законы и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и сравнивать полученное значение физической величины с известными данными;

—распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; используя описание исследования, выделять проверяемое предположение, оценивать правильность порядка проведения исследования, делать выводы;

—проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел (капиллярные явления, зависимость давления воздуха от его объёма, температуры; скорости процесса остывания/нагревания при излучении от цвета излучающей/поглощающей поверхности; скорость испарения воды от температуры жидкости и площади её поверхности; электризация тел и взаимодействие электрических зарядов; взаимодействие постоянных магнитов, визуализация магнитных полей постоянных магнитов; действия магнитного поля на проводник с током, свойства электромагнита, свойства электродвигателя постоянного тока): формулировать проверяемые предположения, собирать установку из предложенного оборудования; описывать ход опыта и формулировать выводы;

—выполнять прямые измерения температуры, силы тока, напряжения с использованием аналоговых приборов и датчиков физических величин;

сравнивать результаты измерений с учётом заданной абсолютной погрешности;

—проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений (зависимость сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и удельного сопротивления вещества проводника; силы тока, идущего через проводник, от напряжения на проводнике): планировать исследование, собирать установку и выполнять измерения, следуя предложенному плану, фиксировать результаты полученной

зависимости в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;

—проводить косвенные измерения физических величин (удельная теплоёмкость вещества, сопротивление проводника): планировать измерения, собирать экспериментальную установку, следуя предложенной инструкции, и вычислять значение величины;

—соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием;

—приводить примеры/находить информацию о примерах практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

—осуществлять поиск информации физического содержания в сети Интернет, на основе имеющихся знаний и путём сравнения дополнительных источников выделять информацию, которая является противоречивой или может быть недостоверной;

—использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет; владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую;

—создавать собственные письменные и краткие устные сообщения, обобщая информацию из нескольких источников физического содержания, в том числе публично представлять результаты проектной или исследовательской деятельности; при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса физики, сопровождать выступление презентацией;

—при выполнении учебных проектов и исследований физических процессов распределять обязанности в группе в соответствии с поставленными задачами, следить за выполнением плана действий и корректировать его, адекватно оценивать собственный вклад в деятельность группы; выстраивать коммуникативное взаимодействие, проявляя готовность разрешать конфликты.

Способы оценки уровня достижения обучающихся:

Качество подготовленности учащихся определяется качеством выполненных ими работ.

Критерием оценки в данном случае является степень овладения навыками работы, самостоятельность и законченность работы, тщательность эксперимента, научность предлагаемого решения проблемы, внешний вид и качество работы прибора или модели, соответствие исследовательской работы требуемым нормам и правилам оформления. Поощрительной формой оценки труда учащихся является демонстрация работ, выполненных учащимися и выступление с результатами исследований перед различными аудиториями (в классе, в старших и младших классах, учителями, педагогами дополнительного образования) внутри школы. Работа с учебным материалом разнообразных форм дает возможность каждому из учащихся проявить свои способности (в области систематизации теоретических знаний, в области решения стандартных задач, в области решения нестандартных задач, в области исследовательской работы). Ситуации успеха, создающие положительную мотивацию к деятельности, являются важным фактором развития творческих и познавательных способностей учащихся.

Содержание курса:

Механические явления (19 часов)

Измерение скорости равномерного движения. Исследование зависимости пути от времени при прямолинейном равномерном движении. Измерение скорости. Измерение средней скорости при неравномерном движении. Измерение жёсткости пружины. Исследование силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины. Исследование зависимости упругости пружин от их длины и толщины проволоки, из которых они сделаны. Измерение работы силы упругости при подъёме груза с помощью неподвижного блока. Определение работы силы упругости при подъеме груза с использованием подвижного блока. Измерение коэффициента трения скольжения. Исследование зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления и от рода поверхности. Измерение работы силы трения. Исследование независимости выталкивающей силы от массы тела. Ракетные двигатели и использование реактивного движения для полетов в безвоздушном пространстве.

Идеи К. Э. Циолковского и их воплощение.

Тепловые явления (13 часов)

Опыты по обнаружению действия сил молекулярного притяжения. Образование кристаллов. Опыты по выращиванию кристаллов поваренной соли, сахара. Определение давления воздуха в баллоне шприца. Проверка гипотезы линейной зависимости длины столбика жидкости в термометрической трубке от температуры. Исследование изменения со временем температуры остывающей воды. Наблюдение изменения внутренней энергии тела в результате теплопередачи и работы внешних сил. Превращение механической энергии во внутреннюю при ударе. Определение теплоемкости глицерина. Определение удельной теплоты плавления льда. Изучение процесса кипения воды. Тепловые двигатели и их роль в жизни человека.

Электрические явления (8 часов)

Опыты по наблюдению электризации тел индукцией и при соприкосновении. Исследование действия электрического поля на проводники и диэлектрики. Определение КПД нагревателя. Измерение удельного сопротивления проводника. Определение заряда электрона. Исследование зависимости сопротивления от длины проводника, площади его поперечного сечения и удельного сопротивления. Исследование зависимости силы тока, возникающего в проводнике от напряжения на концах проводника. Изучение зависимости сопротивления полупроводника от температуры.

Магнитные явления (4 часа)

Исследование магнитного поля проводника с током. Изучение магнитного поля соленоида. Исследование свойств электромагнита. Демонстрация работы электромагнита. Самоиндукция при замыкании и размыкании цепи.

Свет. Световые явления (10 часов)

Получение оттенков цветов при смешении основных цветов. Исследование цвета, полученного при смешении различных цветов. Рассеивание света. Исследование рассеяния света различными жидкостями. Исследование явления отражения света. Наблюдение изображения предмета в системе двух зеркал. Экспериментальная проверка закона преломления света. Явление полного отражения света. Оптоволоконная оптика. Наблюдение

дисперсии света при преломлении света призмой. Интерференция. Интерференция в тонких пленках. Исследование цвета мыльных пузырей. Поляризованный свет. Исследование прохождения света через поляризационный фильтр. Изучение особенностей преломления световых лучей на криволинейных поверхностях.

Работа над проектами (14 часов).

Защита проектов (2 часа)

УМК:

1. С.В. Лозовенко, Т.А. Трушина Методическое пособие «Реализация образовательных программ естественнонаучной и технологической направленностей по физике с использованием оборудования центра «Точка роста», Москва, 2021;
2. Методические рекомендации для проведения лабораторных работ по физике (RELEON).
3. С. В. Лозовенко Подготовка обучающихся к ГИА по физике (презентация).
4. Горев Л. А. Занимательные опыты по физике. М.: Просвещение, 1985 г.
5. Гальперштейн Л. Забавная физика: Научн. -попул. кн. - М.: Дет. лит., 1993. - 255 с.
6. Перельман Я.И. Занимательные задачи и опыты: Для сред. И стар. возраста. – Д.ВАП, 1994. - 448 с.
7. Кац Ц. Б. Биофизика на уроках физики. – М.: Просвещение, 1988.
8. Горлова Л. А. Нетрадиционные уроки, внеурочные мероприятия по физике: 7-11 классы. –М.: ВАКО, 2006.

Цифровые образовательные ресурсы:

1. [www. school.edu](http://www.school.edu) - "Российский общеобразовательный портал".
2. www.school-collection.edu.ru/ Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
3. [www .festival.1september.ru](http://www.festival.1september.ru) Фестиваль педагогических идей "Открытый урок"
4. <http://class-fizika.narod.ru/> Класс!ная физика для любознательных
5. <http://resh.edu.ru> Российская электронная школа
6. <https://cifra.school/> цифровая школа
7. <http://kvant.mccme.ru/> Научно-популярный физико-математический журнал «Квант»

Календарно – тематическое планирование

| <i>№</i> | <i>Содержание курса</i> | <i>Количество часов</i> |
|-----------|--|-------------------------|
| I. | <i>Механические явления</i> | <i>19 часов</i> |
| 1.1 | Вводное занятие. Техника безопасности. | 1 |
| 1.2 | Измерение скорости равномерного движения. | 1 |
| 1.3 | Исследование зависимости пути от времени при прямолинейном равномерном движении. Измерение скорости. | 1 |
| 1.4 | Измерение средней скорости при неравномерном движении. | 1 |
| 1.5 | Измерение жёсткости пружины. | 1 |
| 1.6 | Исследование силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины. | 1 |
| 1.7 | Исследование зависимости упругости пружин от их длины и толщины проволоки, из которых они сделаны. | 1 |
| 1.8 | Измерение работы силы упругости при подъёме груза с помощью неподвижного блока. | 1 |
| 1.9 | Определение работы силы упругости при подъеме груза с использованием подвижного блока. | 1 |
| 1.10 | Измерение коэффициента трения скольжения. | 1 |
| 1.11 | Исследование зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления и от рода поверхности. | 1 |
| 1.12 | Измерение работы силы трения. | 1 |
| 1.13 | Исследование независимости выталкивающей силы от массы тела. | 1 |
| 1.14 | Ракетные двигатели и использование реактивного движения для полетов в безвоздушном пространстве. | 1 |
| 1.15 | Идеи К. Э. Циолковского и их воплощение. | 1 |
| 1.16 | Викторина «Спутники и планеты». | |
| 1.17 | Эксперименты, показывающие равновесие тел. Экспериментальное определение центра тяжести. | 1 |

| | | |
|-------------|--|------------------------|
| 1.18 | Путешествия по музеям науки и техники. | 1 |
| 1.19 | Научные игрушки | 1 |
| II. | <i>Тепловые явления.</i> | <i>13 часов</i> |
| 2.1 | Опыты по обнаружению действия сил молекулярного притяжения. | 1 |
| 2.2 | Образование кристаллов. Опыты по выращиванию кристаллов поваренной соли, сахара. | 1 |
| 2.3 | Определение давления воздуха в баллоне шприца. | 1 |
| 2.4 | Проверка гипотезы линейной зависимости длины столбика жидкости в термометрической трубке от температуры. | 1 |
| 2.5 | Исследование изменения со временем температуры остывающей воды. | 1 |
| 2.6 | Наблюдение изменения внутренней энергии тела в результате теплопередачи и работы внешних сил. | 1 |
| 2.7 | Превращение механической энергии во внутреннюю при ударе. | 1 |
| 2.8 | Определение теплоемкости глицерина. | 1 |
| 2.9 | Определение удельной теплоты плавления льда. | 1 |
| 2.10 | Изучение процесса кипения воды. | 1 |
| 2.11 | Определение соответствия температурного режима в школе нормам СанПиН. | 1 |
| 2.12 | Тепловые двигатели и их роль в жизни человека. | 1 |
| 2.13 | Физика на кухне | 1 |
| III. | <i>Электрические явления</i> | <i>8 часов</i> |
| 3.1 | Опыты по наблюдению электризации тел индукцией и при соприкосновении. | 1 |
| 3.2 | Исследование действия электрического поля на проводники и диэлектрики. | 1 |
| 3.3 | Определение КПД нагревателя. | 1 |
| 3.4 | Измерение удельного сопротивления проводника. | 1 |

| | | |
|------------|--|------------------------|
| 3.5 | Определение заряда электрона. | 1 |
| 3.6 | Исследование зависимости сопротивления от длины проводника, площади его поперечного сечения и удельного сопротивления. | 1 |
| 3.7 | Исследование зависимости силы тока, возникающего в проводнике от напряжения на концах проводника. | 1 |
| 3.8 | Изучение зависимости сопротивления полупроводника от температуры. | 1 |
| IV. | <i>Магнитные явления</i> | <i>4 часа</i> |
| 4.1 | Исследование магнитного поля проводника с током. | 1 |
| 4.2 | Изучение магнитного поля соленоида. | 1 |
| 4.3 | Исследование свойств электромагнита. Демонстрация работы электромагнита. | 1 |
| 4.4 | Самоиндукция при замыкании и размыкании цепи. | 1 |
| V. | <i>Свет. Световые явления.</i> | <i>10 часов</i> |
| 5.1 | Получение оттенков цветов при смешении основных цветов. Исследование цвета, полученного при смешении различных цветов. | 1 |
| 5.2 | Рассеивание света. Исследование рассеяния света различными жидкостями. | 1 |
| 5.3 | Исследование явления отражения света. | 1 |
| 5.4 | Наблюдение изображения предмета в системе двух зеркал | 1 |
| 5.5 | Экспериментальная проверка закона преломления света. | 1 |
| 5.6 | Явление полного отражения света. Оптоволоконная оптика. | 1 |
| 5.7 | Наблюдение дисперсии света при преломлении света призмой. | 1 |
| 5.8 | Интерференция. Интерференция в тонких пленках. Исследование цвета мыльных пузырей. | 1 |
| 5.9 | Поляризованный свет. Исследование прохождения света через поляризационный фильтр. | 1 |
| 5.10 | Изучение особенностей преломления световых лучей на криволинейных поверхностях. | 1 |

| | | |
|------|---------------------------------|-----------------|
| 5.11 | Викторина «Оптические иллюзии». | 1 |
| | <i>Работа над проектами.</i> | <i>12 часов</i> |
| | <i>Защита проектов.</i> | <i>2 часа</i> |
| | <i>Всего</i> | <i>68 часов</i> |

Лист изменений и дополнений

| № п/п | Дата | Вносимые изменения | №, дата приказа, на основании которого вносятся изменения |
|-------|------|--------------------|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

